

Hospital de Alcorcón

LUIS FERNANDEZ INGLADA

ARQUITECTO

Descripción del proyecto y de los criterios de diseño del recién contruido Hospital de Alcorcón, en Madrid, donde se combina el concepto de hospitales tipo village, básicamente horizontal, y el alto nivel tecnológico, que hacen posible que el edificio pueda responder a los retos del nuevo siglo.

A description of the project and the design criteria for the recently completed Alcorcon Hospital in Madrid, which is a combination of horizontally designed village-type hospital and high technology in a building that is conceived for the challenges of the coming century.

A finales de 1990, el Insalud creó una comisión de planificación para elaborar el Plan Funcional del Hospital de Alcorcón (Madrid), perteneciente al área 8 en el sur-oeste de la provincia de Madrid.

El primer trabajo de la comisión consistió en estudiar la estructura actual y la evolución de la población en los municipios de Alcorcón, Navalcarnero y Villaviciosa hasta el año 2000; así como el cálculo de los niveles de demanda asistencial actual y futura mediante estudios retrospectivos y comparados con otras regiones españolas y países semejantes, social, cultural y económicamente al nuestro, resultando una población de 237.500 habitantes.

La elaboración del Plan Funcional se hizo teniendo en cuenta la existencia del Hospital de Móstoles (375 camas). Este hospital junto con el de Alcorcón (576 camas), deberían complementarse evitando la duplicidad de recursos para garantizar la cobertura asistencial de toda la población del área 8 en el año 2000 (470.500 habitantes).

La comisión de Planificación estaba formada por un equipo pluridisciplinar de médicos, arquitectos, urbanistas e ingenieros con amplia experiencia en planificación, gestión y diseño de hospitales.

El solar inicialmente propuesto (50.000 m²) se substituyó por otro de 148.000 m² en un área de desarrollo urbanístico de nueva creación (P.A.U.), situado entre la autovía, la vía de ferrocarril y la antigua carretera de Extremadura en el eje Alcorcón-Móstoles.

El nuevo solar, cedido por la Comunidad Autónoma de Madrid, tiene una buena accesibilidad desde el núcleo urbano de Alcorcón y desde los municipios de Villaviciosa y Navalcarnero. Su orografía es prácticamente plana, formando un rectángulo de dimensiones 330 × 450 m (148.000 m²).

CRITERIOS DE DISEÑO

La no existencia de condicionantes iniciales en el solar, llevó a la comisión a plantearse la definición de un modelo de hospital básicamente horizontal, no utilizado habitualmente en la red hospitalaria del Insalud. El principal inconveniente de esta tipología arquitectónica se presentaba en la longitud de los recorridos, aunque las ventajas en otros aspectos eran muy importantes, por lo que se estudiaron y evaluaron algunos ejemplos de hospitales horizontales contruidos en otros países de la U.E, U.S.A y Canadá.

Después de numerosas discusiones sobre las ventajas e inconvenientes de las diferentes soluciones estudiadas, la comisión asumió finalmente la tipología horizontal del edificio propuesta por los dos equipos de arquitectos (L. Fernández Inglada, C. Ferrán Alfaro), y se establecieron los criterios de diseño que el edificio debería reunir, y que a continuación se exponen:

- Diseño de un edificio en el que la arquitectura estuviese al servicio del ser humano, evitando la deshumanización.

Vista aérea



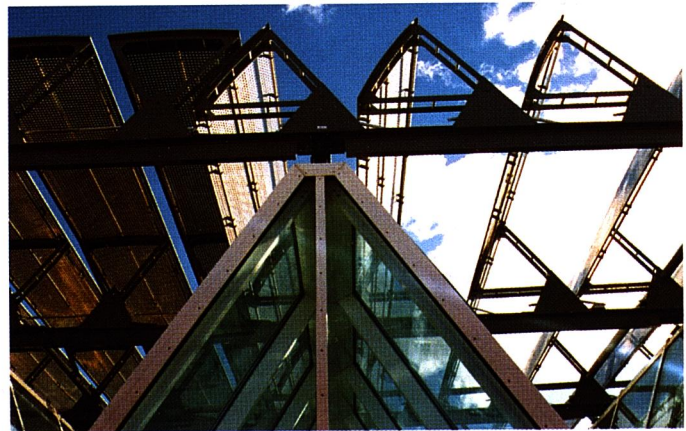
Vista del Hospital



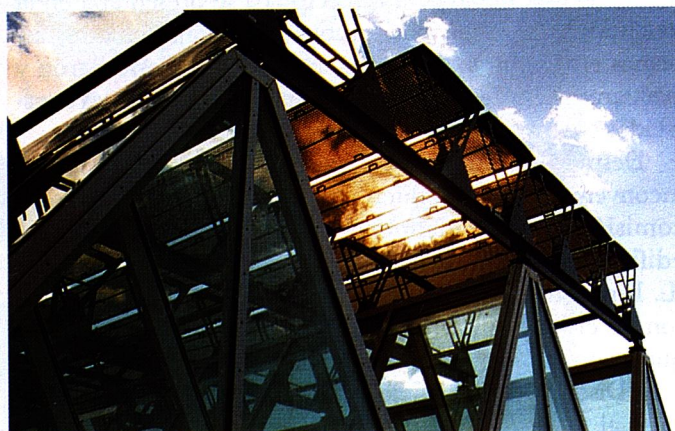
Interior



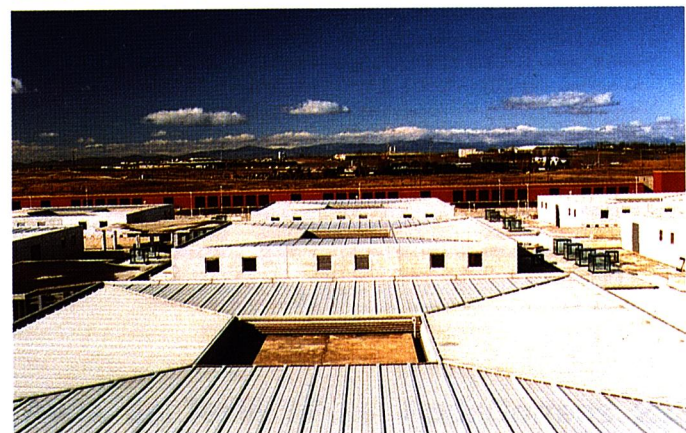
Parasol del lucernario



Parasol sobre el vestíbulo



Casetones de instalación de climatización sobre el bloque técnico



zación frecuente en este tipo de edificios, potenciando las condiciones de confort, seguridad, calidad ambiental, ergonomía, contacto con el exterior, zonas ajardinadas rodeando las zonas de hospitalización, etc.

- Definición de un sistema circulatorio claro y simple que tuviese la capacidad adecuada para resolver las aglomeraciones de personas y facilitase los desplazamientos internos dentro del hospital.

- Dotar al hospital de un nivel tecnológico de cara al siglo XXI (visión de futuro).

- Zonificación de las áreas basada en la diferenciación de áreas de carácter homogéneo, evitando la superposición innecesaria de las distintas actividades.

- Flexibilidad en la utilización de los espacios facilitando las posibilidades de crecimiento y evolución futuras.

- Seguridad del edificio frente a situaciones de emergencia y catástrofes, permitiendo la evacuación del edificio de una forma sencilla y rápida (riesgo de incendios).

- Utilización de soluciones técnicas que permitan consumir solamente la energía necesaria, automatizando la gestión de las instalaciones electromecánicas.

- Calidad arquitectónica y constructiva utilizando materiales robustos y duraderos que garanticen un envejecimiento adecuado del edificio.

- Utilización de sistemas constructivos modulares que permitiesen acortar el tiempo de construcción.

- Dotar del máximo nivel tecnológico en las instalaciones especializadas, tecnología médica, gestión de instalaciones, infraestructura de transmisión de comunicaciones de gran ancho de banda (**edificio inteligente**) que permitiese la interconexión de todas las áreas reduciendo al máximo la utilización de documentación en soporte de papel (**paper free**).

CONCEPCIÓN ARQUITECTÓNICA DEL EDIFICIO

La tipología arquitectónica del edificio utilizada responde al concepto de hospitales del tipo **villages**. Al igual que en las ciudades, se han utilizado los mismos elementos para ordenar y organizar interiormente la actividad asistencial, los movimientos de las personas y los suministros dentro del edificio: calle principal, plaza, mercado, teatro, rotonda, galería, zonas residenciales, zonas verdes, zonas industriales, muralla perimetral, puerta principal, manzanas, etc.

Se han diferenciado claramente tres áreas o campos de dominio: del paciente (ambulante, hospitalizado y sus familiares), del personal clínico (incluye todo el personal que realiza actividades de tratamiento y diagnóstico) y del personal de apoyo a la actividad hospitalaria.

La definición del sistema circulatorio adquiere especial relevancia y establece tres tipos de circulaciones básicas:

- Circulación principal: de carácter totalmente público y por lo tanto sin ningún tipo de restricciones, será utiliza-

da por todo tipo de personas: pacientes, familiares, personal, estudiantes, visitas externas, etc.

- Circulación de personal: regulada y controlada por el personal médico, su utilización está restringida al movimiento de pacientes y personal autorizado entre las distintas áreas del bloque técnico.

- Circulación de suministros destinada al abastecimiento interno del hospital: comidas, ropa, medicamentos, etc.

DESCRIPCIÓN DEL HOSPITAL

El hospital se proyecta como un conjunto autónomo, en forma de ciudadela, ocupando la totalidad de la parcela, diferenciando los accesos, las partes más externas y el hospital propiamente dicho; con su red de calles y zonas libres. El conjunto está formado por varios elementos de edificación de acuerdo con su uso, y su posición dentro de la parcela varía en función de la accesibilidad y la necesidad de contacto con el exterior (entradas y salidas).

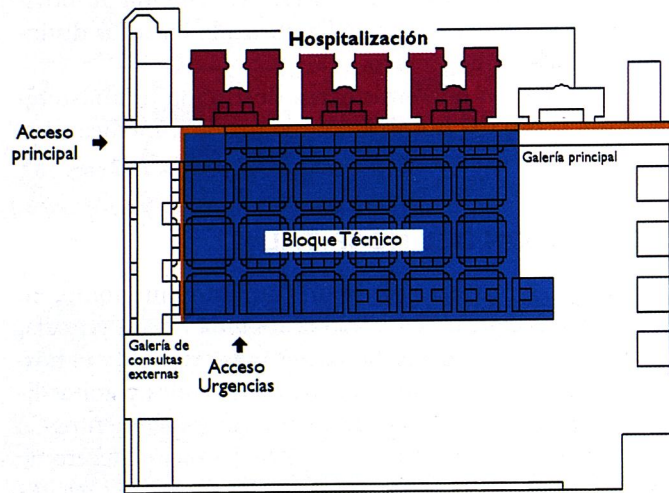
La organización interna del edificio está basada en la utilización de dos ejes principales de circulación perpendiculares entre sí, sobre el que se apoyan y conectan, primero un edificio de tres plantas situado en la entrada principal, después tres bloques de tres alturas destinadas a hospitalización, situados tangencialmente a la izquierda del eje principal y finalmente el bloque técnico de una sola planta, situado a la derecha del mismo eje.

El resto de los edificios (carácter industrial) se sitúan en el perímetro de la parcela y se conectan al anterior mediante una red de galerías subterráneas.

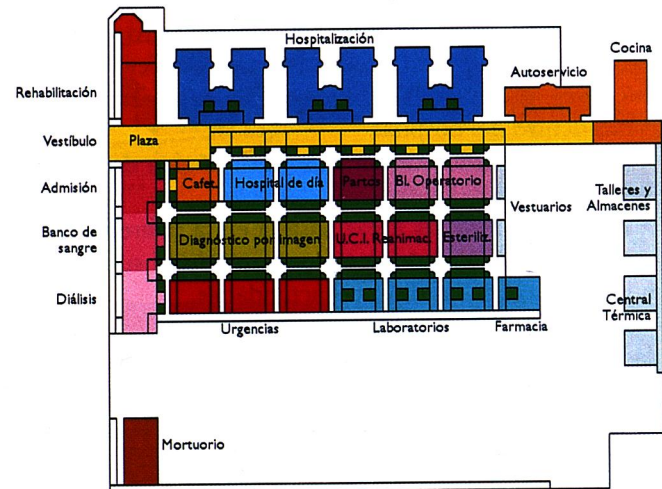
El eje longitudinal "calle principal", que separa la zona de hospitalización del bloque técnico, desemboca en la "plaza" o vestíbulo principal. Este vestíbulo está formado por un volumen de tres plantas de altura y cubierto por una superficie acristalada sobre la que se apoya un sistema de lamas de aluminio móviles ("parasol móvil"). Este parasol tiene por objeto reducir la radiación solar sobre el acristalamiento y tamizar la luz en los días calurosos de verano sin perder la visión del cielo a través de la estructura metálica.

Este espacio, que tiene forma rectangular (37,5 x 22,5 m) y corredores perimetrales, contiene las escaleras mecánicas ("tobogán") que unen los tres niveles de la calle principal. En el frente, justo encima de la entrada, está situada la biblioteca, que ocupa un volumen de doble altura y divide el edificio de ladrillo por donde se encuentran situadas las consultas externas, las zonas de dirección, rehabilitación, admisión, etc. En la parte posterior, al lado opuesto de la calle principal, se encuentran situados la cafetería del público, las aulas y la sala de conferencias.

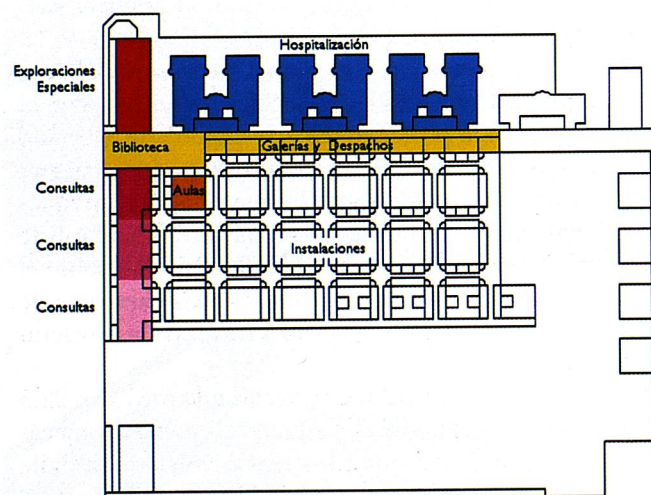
El bloque técnico está formado por una retícula ortogonal de calles separadas 37,5 m entre sí. El espacio inter-



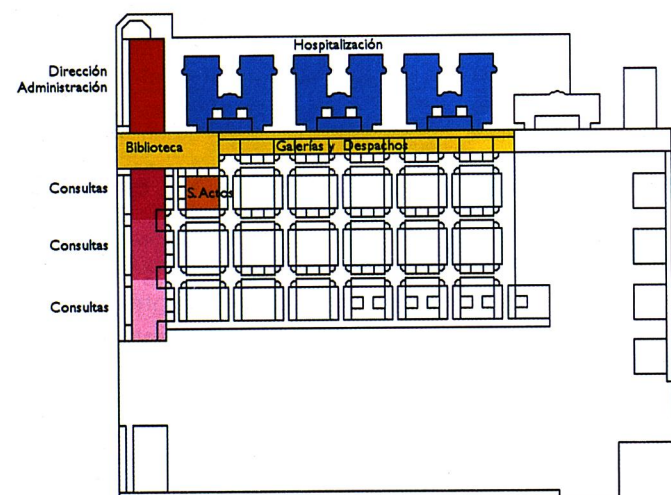
Esquema general



Planta Baja. Distribución de áreas



Planta Primera. Distribución de áreas



Planta Segunda. Distribución de áreas

no creado entre las calles lo forman 18 manzanas que se agrupan y se destinan según las necesidades de espacio de los diferentes servicios, teniendo en cuenta las relaciones asistenciales y los criterios de proximidad entre ellos.

La solución estructural de estas manzanas se resuelve mediante la utilización de cerchas metálicas de 22,5 m de luz, de manera que los espacios interiores no están condicionados por la existencia de pilares. El espacio superior, formado por el entramado metálico de la estructura, se cierra mediante paneles ligeros de G.R.C y paneles de cubierta tipo "sandwich". Este espacio intersticial se destina a contener las unidades de climatización de las áreas asistenciales situadas justamente debajo, de forma que este espacio nunca es compartido por un servicio o área asistencial diferente.

La red de calles del bloque técnico reciben iluminación y ventilación natural a través de los patios arbolados que las rodean.

El sistema constructivo y los materiales de fachada que se han utilizado son diferentes para cada tipo de edificios. La zona de hospitalización y el bloque delantero a excepción de la zona de entrada, se han resuelto mediante la utilización de ladrillo rojo aplantillado.

El bloque técnico, las áreas industriales y gran parte del muro de cerramiento se han resuelto mediante la utilización de hormigón visto en su color.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

• Superficie construida	75.000 m ²
• Ocupación del edificio	54.175 m ²
• Urbanización	93.305 m ²
• Plazas de aparcamiento	944 plazas
• Plazo de construcción	36 meses
• Presupuesto de contrata	9.418.316.140,- Ptas.
• Empresa Constructora HYDEA- (UTE: Huarte S.A y Dragados y Construcciones S.A.)	
• Central de transformación	8.000 KVA
• Grupo de Emergencia	1.500 KVA
• Central de Climatización	9.600.000 frig./h.
• Acumulación de hielo	
• Central de Calefacción	12. 000.000 Kcal./h.
• Montacamas	38
• Ascensores de Público	4
• Montacargas	4
• Escaleras mecánicas	4
• Producción centralizada de vapor	
• Instalación de gases medicinales	
• Protección y detección automática de incendios	
• Grupo de presión de agua y aljibes	
• Transporte neumático de ropa (15 estaciones)	
• Transporte neumático de muestras y documentos (52 estaciones)	

- Control de accesos y vigilancia
- Gestión de Instalaciones
- Red de voz-datos (1300 PUERTAS puntos de acceso a la red de transmisión)

EL HOSPITAL DE ALCORCÓN Y SU EVOLUCIÓN FUTURA

La Fundación Hospital de Alcorcón (FHA) comenzó sus actividades a finales del año 1997. Progresivamente realizará a lo largo de 1998 la apertura gradual de todos los servicios del hospital. Anteriormente se ha expuesto el proceso de definición del edificio y sus características más relevantes. Entre ellas, algunas han cobrado una importancia estratégica y decisiva ya que harán posible que el hospital pueda responder a los retos y a la incertidumbre que implica el siglo que se avecina.

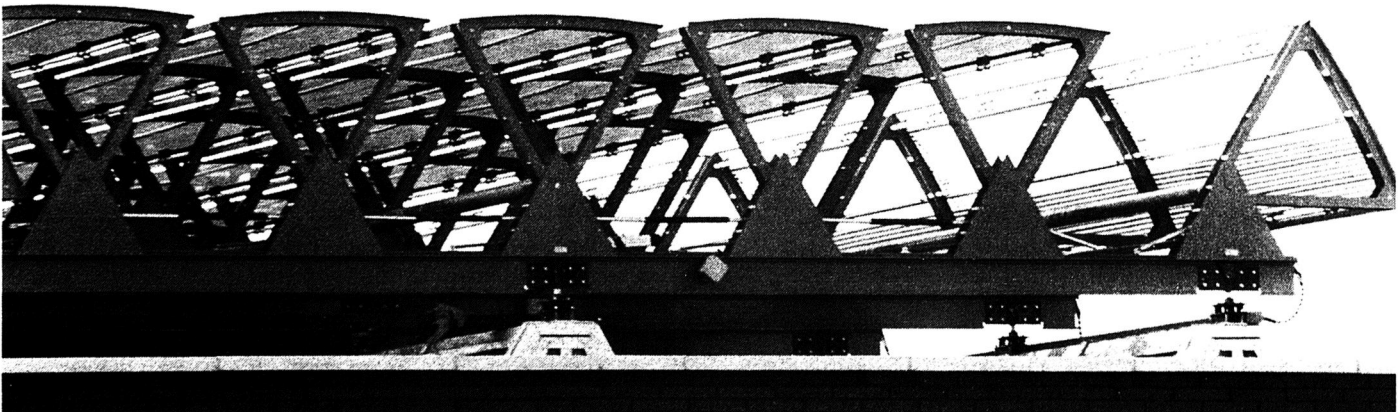
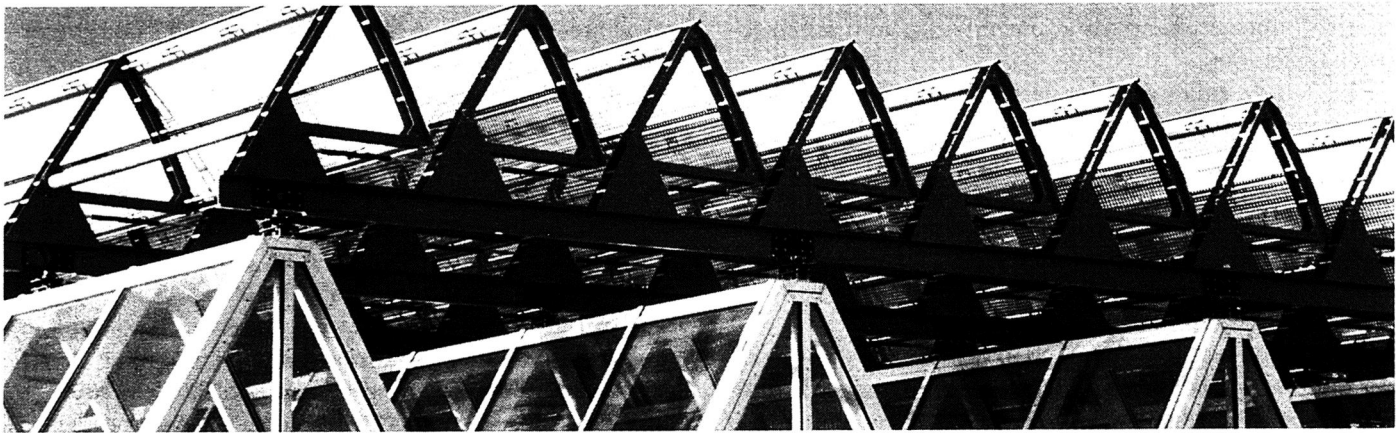
Ante esa incertidumbre, el edificio se ha diseñado y construido dotándolo de una flexibilidad y capacidad de crecimiento importantes, aunque es importante resaltar que al igual que en las ciudades, las **calles** tienden a permanecer (sistemas viarios). En este edificio existe un sistema circulatorio que puede crecer de acuerdo con una ley preestablecida que no debería alterarse. El resto de las áreas pueden modificarse internamente sin edificar sobre las **zonas verdes**, o cambiar de posición las áreas residenciales (hospitalización) con otras de carácter diferente como pueden ser las del bloque técnico, o las industriales, etc.

Si este proceso se realiza de una forma controlada y ordenada, el hospital podrá soportar las transformaciones necesarias en el proceso del tiempo y sin ninguna duda tenderá a abrirse aún más, acercándose a la definición que en algún momento se ha llegado a plantear: "*El hospital del futuro será una constelación de servicios...*".

Es también interesante la analogía que otros arquitectos han planteado: "*Si hubiese que elegir una imagen para el hospital del futuro próximo optaría por la de la CPU de una computadora personal actual*" (Rufino Hernández Minguillón, Arquitecto).

La planta del edificio, conjuntamente con la red viaria del hospital de Alcorcón, se asemeja a la placa base (motherboard) de una computadora a la que se van conectando los distintos dispositivos y periféricos, que pueden sustituirse y ampliarse según las necesidades. Los cambios en el campo de las computadoras se producen con tremenda rapidez, aunque hay elementos de la arquitectura de placa base que permanecen a pesar de que los procesadores evolucionen vertiginosamente.

La nueva estrategia de práctica clínica (que algunos consideran, incluso, un nuevo paradigma) referida como medicina basada en la evidencia, seguramente modificará la forma de realizar el diagnóstico y tratamiento de los pacientes. Será imprescindible que desde cualquier lugar del hospital sea posible conectarse interna y externamente



para acceder a las bases de datos bibliográficas, revisiones de ensayos clínicos, base de datos de conocimiento clínico, etc. que ofrece la **aldea global de la información**.

La percepción generalizada del planteamiento anterior parece ser consecuencia de las posibilidades que brindan las tecnologías de información y comunicaciones. Es por ello por lo que en el Hospital de Alorcón se ha incorporado la red de transmisión electrónica con carácter generalizado, usando los mismos criterios de cualquier otra instalación, que se puede resumir en unidad de servicio por unidad de superficie.

SOLUCIÓN ADOPTADA PARA LA RED DE TRANSMISIÓN DE VOZ Y COMUNICACIÓN DE DATOS

Filosofía

- Gestión centralizada de todas las comunicaciones internas y externas al edificio.
- Centralización de todos los servidores de datos. (BD pacientes, BD radiología, BD laboratorios, BD personal, BD gestión stock, BD gestión técnica del edificio, etc.)
- Implantación de todos los elementos de control y gestión de la red en la misma planta para minimizar la pérdida de tiempo en los desplazamientos.
- Infraestructura de cableado para dos centralitas telefónicas, una para tráfico entrante a personal y pacientes y saliente de personal del centro, y otra para tráfico saliente en explotación externa.
- Los locales de servidores, centralitas telefónicas, concentradores y electrónica de la red de cableado, y repartidores satélites tienen temperatura por debajo del nivel de confort no compatibles con ningún otro uso.
- Cumplimiento de la Directiva Europea de Compatibilidad Electromagnética (puesta a tierra de instalaciones y canalizaciones).
- Implementación de una superficie equipotencial en toda la red de transmisión en base a tierra radial en todos los puntos de acceso a la misma, y tierra con electrodos específicos e independiente de la estructura del edificio.

Servicios

- Voz (telefonía)

No estando incluida la centralita telefónica en el proyecto, no se ha podido implementar la megafonía de llamada "pase-espere" en consultas externas integrada con la telefonía y otras prestaciones.

- Datos

Transmisión a diferentes velocidades en función de las necesidades.

Ethernet 10 Mbps sobre par trenzado categoría 5

Ethernet 10 Mbps sobre fibra óptica multimodo
FastEthernet 100 Mbps sobre par trenzado categoría 5
FastEthernet 100 Mbps sobre fibra óptica multimodo
Etherchannel 200 Mbps (agregación de 2 canales FastEthernet)

Topología Física

Estrella distribuida

- 15 Repartidores Satélites
- 1 Repartidor Principal

Componentes pasivos

Red de voz

- Mangueras 100 pares UTP cat.3 entre repartidor principal y satélites
- Mangueras 4 pares UTP cat.3 entre repartidor satélite y punto acceso a red

Red de datos

- Mangueras 12 fibras, fibra óptica multimodo 62.5/125 μ m entre repartidor principal y repartidores satélites (total aislamiento galvánico)
- Mangueras 25 pares UTP cat.5 entre repartidor principal y repartidores satélites para control de accesos
- Mangueras 4 pares UTP cat.5 entre repartidor satélite y punto de acceso a red de transmisión
- Mangueras 2 fibras, fibra óptica multimodo 62.5/125 μ m entre repartidor satélite y punto acceso a red de transmisión en locales con neutro aislado.

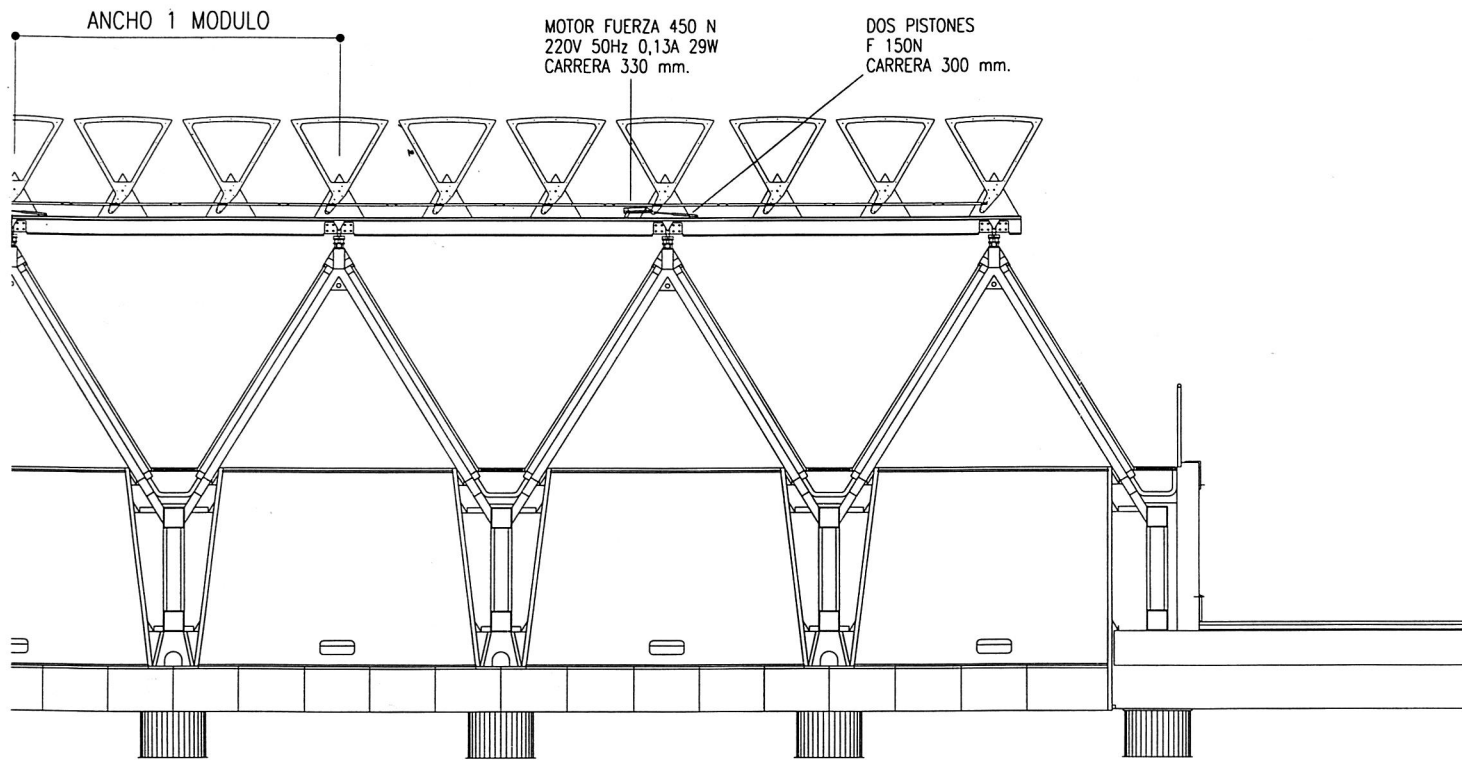
Componentes activos

Red de datos

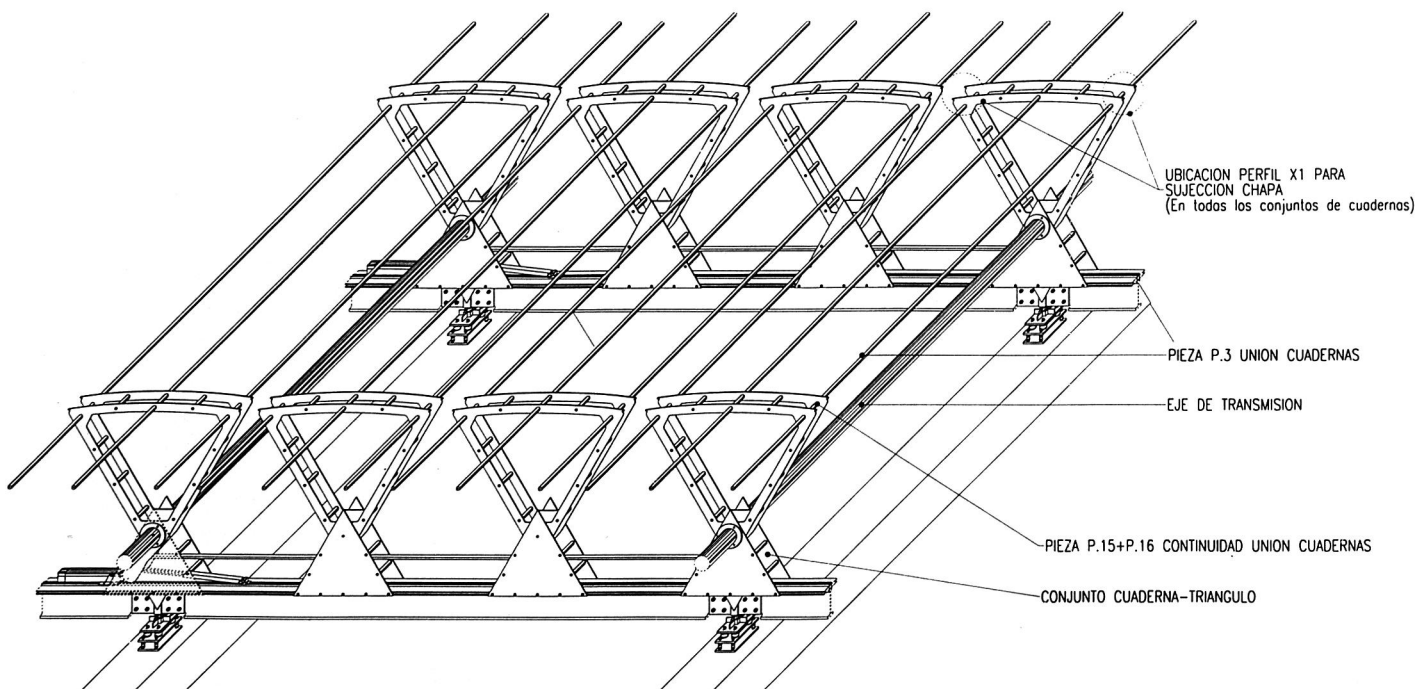
- Concentradores de 24 puertos 10Base-T en 10 repartidores satélites
- Conmutador 3,6 Gbps, con puertos 100Base-TX y soporte Etherchannel en 5 repartidores satélites
- Conmutador 3,6 Gbps, con puertos 100Base-TX, puertos 100 BaseFX, puertos 10Base-FL, puertos 10Base-T, soporte Etherchannel y router interno para VLAN's sobre LAN (todo conectado a la matriz de conmutación) en repartidor principal. Incluye soporte para ATM
- Enrutador para acceso WAN (externo al hospital) en repartidor principal

Topología lógica

Buses jerarquizados con reconfiguración dinámica de su arquitectura.



Lucernario. Estructura portante. Sección longitudinal



Lucernario. Perspectiva. Módulo central

- 10 Mbps en puertos compartidos.
- 10 Mbps en puertos conmutados.
- 100 Mbps en puertos conmutados.
- 200 Mbps por agregación de 2 puertos 100 Mbps mediante Etherchannel.
- 3,6 Gbps en la matriz de conmutación de tramas.
- 5 Gbps en la matriz de conmutación ATM (no se usa internamente al hospital).

Al aumentar la concentración de cableado, se aumenta el ancho de banda para conexión de los servidores al objeto de garantizar "throughput" cuasi-constante en los clientes (puestos de trabajo).

Conceptos que fueron objeto de reflexión en la concepción del proyecto

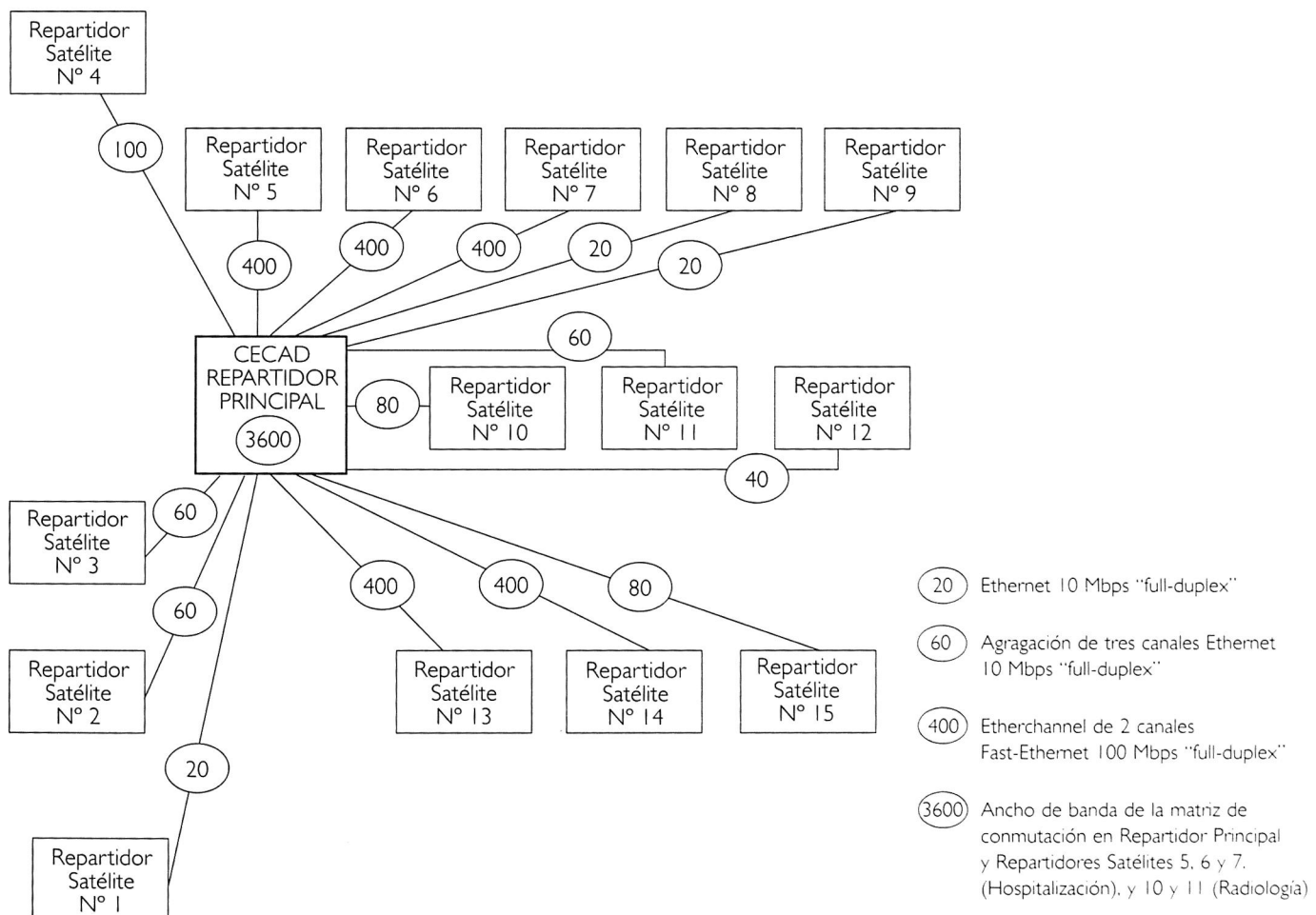
- CECAD

Centro Estratégico de Comunicaciones y Almacenamiento Digital

Es la actualización del concepto tradicional de CPD (Centro de Proceso de Datos) a nuestros días, en el que las

comunicaciones tienen un tratamiento estratégico como consecuencia de tener que, simultáneamente, descentralizar procesos y mantener centralizada la información, el control de acceso y la seguridad de la misma, independientemente del formato (gestión de la tecnología por tipo y no por funcionalidad). Desde este punto de vista se debe contemplar como un todo, tanto la comunicación de datos como la comunicación de voz.

- Configuración del punto de acceso a la red de transmisión (se describe punto tipo).
 - Alimentación eléctrica gestionada de forma específica en cuadros de planta.
 - Chasis eléctricamente conductor puesto a tierra a modo de Jaula de Faraday.
 - Tierra radial desde repartidor satélite proveniente de electrodos específicos.
 - 4 enchufes (CPU + monitor + impresora + lámpara de mesa) con indicador luminoso.
 - 1 conector RJ45 categoría 3 para telefonía.
 - 2 conectores RJ45 categoría 5 con frontal de protección para datos.



topología física de la red de comunicación de datos del hospital de Alcorcón